NOVEMBER/DECEMBER 2025

FPH62/CPH62 — SOLID STATE PHYSICS

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. Define crystalline and amorphous solids.

   படிக மற்றும் உருவமற்ற திடப்பொருட்களை வரையறுக்கவும்.

2. What are Miller indices?

   மில்லர் குறியீடுகள் என்றால் என்ன?

3. Write the condition for X-ray diffraction in crystals.

   படிகங்களில் எக்ஸ்–கதிர் வேறுபாட்டிற்கான நிபந்தனையை எழுதுங்கள்.

4. Mention any two effects of crystal imperfections.

   படிக குறைபாடுகளின் ஏதேனும் இரண்டு விளைவுகளைக் குறிப்பிடவும்.

5. Define ionic bond and give an example.

அயனிப் பிணைப்பை வரையறுத்து ஒரு உதாரணம் கொடுங்கள்.

6. What are the limitations of Dulong and Petit's law?

துலாங் மற்றும் பெட்டிட்டின் விதியின் வரம்புகள் என்ன?

7. What is Meissner effect?

மெய்ஸ்னர் விளைவு என்றால் என்ன?

8. What does "critical magnetic field" mean in superconductors?

மீக்கடத்திகளில் "முக்கிய காந்தப்புலம்" என்றால் என்ன?

9. Define dielectric loss.

மின்கடத்தா இழப்பை வரையறுக்கவும்.

10. Name any two types of electric polarization.

ஏதேனும் இரண்டு வகையான மின் துருவ முனைப்புகளைக் குறிப்பிடவும்.

17. Discuss the role of dislocations (edge and screw) in plastic deformation.

பிளாஸ்டிக் சிதைவில் இடப்பெயர்வுகளின் (விளிம்பு) மற்றும் திருகு) பங்கைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

18. Compare Einstein's and Debye's theories of specific heat capacity in solids.

திடப்பொருட்களில் தன்வெப்ப ஏற்புத் திறன் பற்றிய ஐன்ஸ்டீன் மற்றும் டெபியின் கோட்பாடுகளை ஒப்பிடுக.

19. Derive the Clausius-Mosotti relation and explain each term involved. Discuss its significance in dielectric.

கிளாசியஸ்–மொசோட்டி தொடர்பு அதில் உள்ள ஒவ்வொரு சொல்லையும் விளக்குங்கள். மின்கடத்தா கோட்பாட்டில் அதன் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

20. Discuss and drive the electronic, ionic, polarization mechanisms.

மின்னனு மற்றும் அயனி முனைவாக்கம் பற்றி விரிவாக எழுதுக.

———————

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Explain primitive and non-primitive unit cells with examples.

முதல்நிலை மற்றும் முதல்நிலையற்ற அலகு கூடு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குங்கள்.

Or

(b) Describe the structure of NaCl crystal with its coordination number and unit cell type.

NaCl படிகத்தின் அமைப்பை அதன் ஒருங்கிணைப்பு எண் மற்றும் அலகு கூடு வகையுடன் விவரிக்கவும்.

12. (a) What are surface and volume defects? Explain briefly.

மேற்பரப்பு மற்றும் கன அளவு குறைபாடுகள் என்றால் என்ன? சுருக்கமாக விளக்குங்கள்.

Or

(b) How do crystal imperfections affect the electrical and mechanical properties of solids?

படிக குறைபாடுகள் திடப்பொருட்களின் மின் மற்றும் இயந்திர பண்புகளை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன?

13. (a) Explain van der Waals and hydrogen bonding with diagrams.

வான்டெர் வால்ஸ் மற்றும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை வரைபடங்களுடன் விளக்குங்கள்.

Or

(b) What are the key assumptions of Einstein's model of specific heat?

ஐன்ஸ்டீனின் குறிப்பிட்ட வெப்ப மாதிரியின் முக்கிய அனுமானங்கள் யாவை?

14. (a) With a neat diagram, explain the hysteresis loop and its significance.

ஒரு நேர்த்தியான வரைபடத்துடன், ஹிஸ்டெரிசிஸ் லூப் மற்றும் அதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.

Or

(b) Write a short note on the BCS theory of superconductivity.

BCS மீக்கடத்துத்திறன் கோட்பாடு குறித்து ஒரு சிறு குறிப்பை எழுதுங்கள்.

15. (a) Describe dielectric loss and list the factors affecting it.

மின்கடத்தா இழப்பை விவரித்து அதைப் பாதிக்கும் காரணிகளைப் பட்டியலிடுங்கள்.

Or

(b) How do space-charge polarization and orientation polarization differ in their frequency response?

வெளிமின்னூட்ட முனைவாக்கம் மற்றும் திசைவு முனைவாக்கம் அவற்றின் அதிர்வெண் பதிலில் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன.

SECTION C — ($3 \times 10 = 30$ marks)

Answer any THREE questions.

16. A metal has a BCC structure with atomic radius 0.125 nm. Calculate:

(a) The lattice parameter

(b) The density of the unit cell if atomic weight is 55.85 g/mol (Use Avogadro's number: 6.022×10^{23} atoms/mol).

ஒரு உலோகம் 0.125 m அணு ஆரம் கொண்ட BCC அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. கணக்கிடுக.

(அ) லேட்டிஸ் அளவுரு

(ஆ) அணு எடை 55.85 g/mol ஆக இருந்ததால் அலகு செல்லின் அடர்த்தி (Avogadro எண்ணைப் பயன்படுத்தவும் 6.022×10^{23} அணுக்கள்/mol).